

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
2  
B  
75

# PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Bromide vergiftiging in anjers

A.L. van den Bos

BIBLIOTHEEK  
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW  
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Mei 1991

Intern verslag nr 16

222.1095

**INHOUDSOPGAVE**

**Pagina**

1. Inleiding	1
2. Proefopzet	1
3. Resultaten	
3.1 Schadebeelden	1
3.2 Bromidegehalten eerste proef (febr.'86-juli'86)	2
3.3 Bromidegehalten tweede proef (sept.'86-dec'87)	3
4. Conclusie	4

## 1. Inleiding

Het is alom bekend dat anjers gevoelig zijn voor een overmaat aan bromide. Grond, die ontsmet is met methylbromide, bevat na het ontsmetten veel bromide. Uit onderzoek is gebleken dat ook bij stomen van grond belangrijke hoeveelheden bromide kunnen vrijkomen. Om bromide uit de grond te verwijderen moet goed worden doorgespoeld. Indien dit niet of onvoldoende wordt gedaan, is de kans op schade groot.

In 1986/87 werden twee proeven uitgevoerd om na te gaan bij welke bromidegehalten in de grond en het beregeningswater schade bij anjers ontstaat.

## 2. PROEFOPZET

De eerste proef werd in februari 1986 gestart en begin juli beëindigd. Met de tweede proef werd begonnen in september 1986. Deze werd in december 1987 beëindigd.

De anjers werden beregend met gedemineraliseerd water met daarin de volgende bromideconcentraties: 0, 50, 100 en 200  $\mu\text{mol}$  (= micromol) per liter water. Om deze concentraties in het water te verkrijgen werd gebruik gemaakt van de volgende chemicaliën;  $\text{NaBr}$  (84% Br),  $\text{NH}_4\text{Br}$  (88% Br) en  $\text{CaBr}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  (54% Br) in de verhouding 1:1:3. Tijdens de teelt werd zoveel water gegeven, dat er geen uitspoeling plaatsvond.

Bij de eerste proef werden 12 emmers (inhoud 10 liter) gevuld met zandgrond, waarvan het 1:2 vol.-extract 25  $\mu\text{mol}$  Br per liter bevatte. Per emmer werden 5 planten geplant. Van de standaardanjerrassen Scania en Lena en van de trosanjerrassen Patricia, Eveline en Festival elk één.

Bij de tweede proef werden 12 emmers gevuld met zandgrond, waarvan het 1:2 vol.-extract 5  $\mu\text{mol}$  Br bevatte en 12 emmers met een kleigrond, die 38  $\mu\text{mol}$  Br per liter 1:2 volume-extract bevatte. Per emmer werden 4 planten geplant. Van de standaardanjerrassen Scania en Dark Lena en van de trosanjerrassen Festival en Bianca elk één.

In beide proeven werden de planten, vier weken na het uitplanten getopt op 5 bladparen.

Tijdens de teelt werden grond en gewas enkele keren onderzocht op bromide.

## 3. RESULTATEN

### 3.1 Schadebeelden

In beide proeven werden enkele weken na het toppen de eerste schadebeelden waargenomen. Vanaf de plaats van toppen stierfen de bladeren aan de hoofdstengel van boven naar beneden af. Later werden ook de bladeren van de zijscheuten aangetast; hiervan stierven de bladeren van beneden naar boven af. Opvallend was dat soms de ene scheut wel en de andere scheut niet werd aangetast. In ernstige gevallen stierf de gehele plant af. De schade ontstond aan de top van het blad. Vanuit de hoofdnerf werd het bladmoes aangetast. De kleur van het bladmoes werd

eerst lichtgroen- tot grijsachtig en later bruin. De aantasting breidde zich via de nerf in de richting (V-vorm) van het blad-oksels uit.

### 3.2 Bromidegehalten eerste proef (febr.'86-juli'86)

Bij de standaardanjers werd de eerste schade geconstateerd twee weken na het toppen, waar beregend werd met 200  $\mu\text{mol}$  Br. Bij de trosanjers gebeurde dat drie weken later. Bij deze behandeling werd in de grond (1:2 volume-extract) 66  $\mu\text{mol}$  Br aangetroffen. Zes weken na het toppen ontstond schade waar beregend werd met 100  $\mu\text{mol}$  Br per liter. De schade werd voornamelijk bij de standaardanjers waargenomen en slechts in geringe mate bij de trosanjers. Aan het einde van de proef waren de standaardanjers waar werd beregend met 200  $\mu\text{mol}$  Br, grotendeels afgestorven. Bij de trosanjers bleef de schade beperkt tot enkele takken per plant. Waar werd beregend met 100  $\mu\text{mol}$  Br bleef de schade bij de standaardanjers beperkt tot enkele takken per plant. Bij de trosanjers (Festival) trad in één emmer lichte schade op. Bij de behandeling met 50  $\mu\text{mol}$  Br trad bij de standaardanjers in één emmer lichte schade op en bij de trosanjers geen. Geen schade werd waargenomen waar beregend werd met 0  $\mu\text{mol}$  Br. Het gewas werd begin juli gerooid en bemonsterd. Tevens werd de grond bemonsterd. De analyseresultaten van het onderzoek staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1: Analyseresultaten grond- en gewasonderzoek.

Grondonderzoek		Gewasonderzoek				
$\mu\text{mol}$ Br/l. 1:2		$\text{mmol}$ Br/kg droge stof				
vol-extract						
Behandeling		Scania Lena Patricia Eveline Festival				
0 $\mu\text{mol}$	7	1.5	1.8	1.4	1.5	1.2
50 $\mu\text{mol}$	20	10.4	11.4	11.9	13.5	11.5
100 $\mu\text{mol}$	45	25.0	28.7	28.4	27.8	22.6
200 $\mu\text{mol}$	96	47.9	54.7	62.8	54.7	47.2

Uit tabel 1 komt duidelijk naar voren dat naarmate het beregningswater meer bromide bevat, het bromidegehalte in de grond en gewas toeneemt.

### 3.3 Bromidegehalten tweede proef (sept.'86-dec.'87)

In de proef werden twee grondsoorten opgenomen, te weten: zand en klei. De eerste schade ontstond drie weken na het toppen bij de standaardanjers op klei en één week later op zand, waar beregend werd met 200  $\mu\text{mol}$  Br per liter water.

Enkele weken daarna werd schade waargenomen, waar beregend werd met 100  $\mu\text{mol}$  Br. Evenals bij de voorgaande proef was de schade bij de standaardanjers erger dan bij de trosanjers.

Vermeldingswaard is dat de schade zich in de herfst minder snel uitbreidde dan in het voorjaar. Aan het einde van de proef waren de standaardanjers, waar beregend werd met 200  $\mu\text{mol}$  Br,

zowel op zand als op klei afgestorven. Dit was ook het geval bij één trosanjerras (Festival) geteeld op zand.

Waar beregend werd met 100  $\mu\text{mol}$  waren aan het einde van de teelt de helft van de standaardanjers geteeld op zand afgestorven. Op klei bleef de schade beperkt tot enkele takken per plant. Bij de trosanjers bleef de schade, zowel op zand als op klei, beperkt tot enkele takken per plant. Geen schade werd aangetroffen waar beregend werd met 0 en 50  $\mu\text{mol}$  Br per liter water.

Tijdens de teelt werd de grond enkele keren op bromide onderzocht. De resultaten van dit onderzoek staan vermeld in tabel 2.

Tabel 2: Analyseresultaten grondonderzoek ( $\mu\text{mol}$  Br/l 1:2 vol-extract)

Beh.	Zandgrond				Kleigrond			
	0	50	100	200	0	50	100	200
-----								
Datum								
6-11-86	6	15	21	30	26	38	54	86
28- 1-87	6	12	20	28	24	52	80	144
24- 4-87	8	13	26	50	10	58	92	150
24- 6-87	7	38	50	138	17	148	234	300
10-11-87	<5	7	12	34	5	33	53	132

Uit tabel 2 blijkt dat naarmate het beregeningswater meer bromide bevat, het bromidegehalte in de grond (evenals bij de eerste proef) toeneemt. Bij de behandeling zonder bromide in het beregeningswater, daalde het bromidegehalte in de grond. Dit was voornamelijk het geval bij kleigrond, namelijk van 38  $\mu\text{mol}$  bij de start naar 5  $\mu\text{mol}$  Br aan het einde van de teelt. Opvallend is de stijging van de analysecijfers in juni 1987. De oorzaak is waarschijnlijk dat in deze periode van sterke verdamping, het gewas verhoudingsgewijs meer water opnam dan bromide. In de periode dat er hoge bromidegehalten in de grond werden aangetroffen, werd het gewas bemonsterd. De analyseresultaten van het gewasonderzoek staan per grondsoort en per ras vermeld in tabel 3.

Tabel 3: Analyseresultaten gewasonderzoek ( $\text{mmol}$  Br/kg droge stof)

Behandeling	Zandgrond			
	Scania	Dark Lena	Festival	Bianca
0 $\mu\text{mol}$ Br	2.0	2.1	1.7	1.5
50 $\mu\text{mol}$ Br	18.6	18.6	16.1	17.2
100 $\mu\text{mol}$ Br	36.5	34.8	30.0	33.4
200 $\mu\text{mol}$ Br	50.6	60.3	62.7	69.9

  

Behandeling	Kleigrond			
	Scania	Dark Lena	Festival	Bianca
0 $\mu\text{mol}$ Br	3.5	5.6	3.6	4.3
50 $\mu\text{mol}$ Br	17.1	13.0	10.0	15.8
100 $\mu\text{mol}$ Br	29.5	23.8	24.4	33.2
200 $\mu\text{mol}$ Br	56.3	51.2	36.4	56.8

Evenals bij de eerste proef nam ook bij de tweede proef het bromidegehalte in het gewas toe, naarmate het beregeningswater meer bromide bevatte. Bij klei werd bij behandeling 0  $\mu\text{mol Br}$ , een hoger bromidegehalte in het gewas aangetroffen dan bij zand. Dat kwam doordat het bromidegehalte in de grond bij de start van de proef bij klei hoger was dan bij zand. Bij de overige behandelingen liggen de bromidegehalten in het gewas bij zand, ondanks lagere bromidegehalten in de grond, hoger dan bij klei. De oorzaak moet waarschijnlijk gezocht worden in het feit dat bij zand, het gewas sterker reageert op het aangeboden beregeningswater.

De takken van de planten van het ras Scania, afkomstig van de vier behandelingen, werden in drie gedeelten verdeeld: onder, midden en boven genaamd, en afzonderlijk onderzocht op bromide. De analyseresultaten van dit onderzoek zijn per grondsoort vermeld in tabel 4.

Tabel 4: Analyseresultaten van stengel plus blad van het ras Scania onderverdeeld in onder, midden en boven.  
( $\text{mmol Br/kg}$  droge stof).

Behandeling	Zandgrond			Kleigrond		
	onder	midden	boven	onder	midden	boven
0 $\mu\text{mol Br}$	1.0	2.0	3.0	3.4	3.5	3.5
50 $\mu\text{mol Br}$	15.4	20.6	19.8	15.7	15.4	20.2
100 $\mu\text{mol Br}$	36.9	35.6	37.1	34.2	29.4	25.0
200 $\mu\text{mol Br}$	55.4	49.2	47.1	57.4	55.3	56.3

Tevens werd van de bovengenoemde drie gedeelten, de stengel en het blad afkomstig van de behandeling 100  $\mu\text{mol}$  apart onderzocht. De resultaten staan vermeld in tabel 5.

Tabel 5: Analyseresultaten van stengel en blad van ras Scania, afkomstig van de behandeling 100  $\mu\text{mol}$ .

Grondsoort	Stengel			Blad		
	onder	midden	boven	onder	midden	boven
Zand	20.0	30.6	37.8	53.8	40.7	36.4
Klei	25.4	27.4	27.6	43.3	31.4	22.4

Uit tabel 5 blijkt dat de gewasonderdelen afkomstig van zand, wederom hogere bromidegehalten bevatten dan die van klei.

#### 4. Conclusie

Uit de twee proeven kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Standaardanjers zijn gevoeliger voor bromideovermaat dan trosanjers. Tussen de standaard- en trosanjerrassen onderling komen verschillen voor, wat gevoeligheid betreft.
- Toename van het bromidegehalte in het beregeningswater geeft

stijging van het gehalte in grond en gewas.

- Een gehalte in het beregeningswater kleiner of gelijk aan 50  $\mu\text{mol/l}$ . geeft geen schade.
- Een bromidegehalte in het 1:2 vol.-extract bij zand  $>20 \mu\text{mol}$  en bij klei  $>50 \mu\text{mol}$  geeft schade.
- Een bromidegehalte in het gewas  $>20 \text{ mmol/kg}$  droge stof neemt de kans op schade toe.
- In het voorjaar en zomer breidt de schade zich sneller uit dan in de herfst.